

Психология труда и инженерная психология

© 1997 г. Г.Е. Журавлев

СИСТЕМНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ В ЭНЕРГЕТИКЕ*

Рассматривается ряд актуальных вопросов культуры безопасности в энергетике, а также гуманитарные аспекты проблемы, связанные с деятельностью человека.

Ключевые слова: системный подход, культура безопасности, электростанции, методы формирования, методика оценки.

1. ВВЕДЕНИЕ

Понятие "культура безопасности" появилось в энергетике и в науках, образующих ее теоретический фундамент, несколько лет назад как результат осознания беспешности частных подходов к обеспечению безопасности предприятий энергетической отрасли. Термины "культура" и "безопасность", взятые вместе, не создают принципиально нового словосочетания. Новым является введение его в повседневный лексикон ученых, производственников и даже политических деятелей. Сегодня термин "культура безопасности" можно встретить в выступлениях лидеров государств, в заключительных коммюнике международных совещаний на высшем уровне, в официальных документах. Важным рубежом в теоретической разработке проблемы и создании практических методов исследования и повышения культуры безопасности стала международная конференция "Культура безопасности атомных установок" (Вена, 24–28 апреля 1995 г.).

Обуждая проблемы безопасности, традиционно начинают с утверждения, что основу безопасности составляют техника и технология. И это не только абстрактное высказывание, но и конкретные действия и политика; техника безопасности внедряется и отслеживается на каждом производственном предприятии. Но поскольку технику изобретают, проектируют, создают и эксплуатируют люди, именно от их психологии, компетентности, культуры зависит, насколько безопасной будет техника для общества, для окружающей среды и персонала.

В той сложной экономической ситуации, в которой оказалась Россия, роль человека не уменьшается, а возрастает. Когда нет денег на ремонт, а задержки зарплаты измеряются месяцами, наибольшая опасность скрывается в решениях типа: остановить оборудование или продолжить работу несмотря на риск. Поэтому основным постулатом настоящей работы является утверждение: основу безопасности энергетического комплекса составляют люди – разработчики, эксплуатационники, пользователи, руководители всех уровней.

Следуя этому мы считаем, что психологическое изучение проблемы безопасности является основой успешного решения. Культура безопасности как обобщенное

* Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (грант № 96-06-80248).

целостное отражение регулятивных процессов деятельности и общения человека (разумеется, в рамках социотехнической системы) является важнейшим фактором безопасности. Необходимы собственно психологическая разработка понятия "культура безопасности" и формулирование вытекающих из этого понятия психологических задач, решение которых приведет к реальному повышению безопасности и надежности электростанций и энергетических предприятий. При этом необходимо стремиться к достижению двух взаимодополнительных целей: анализу и систематизации психических процессов, лежащих в основе культуры безопасности; определению способов идентификации, верификации и измерения основных психологических понятий и переменных, характеризующих культуру безопасности.

Необходимо создать методологические, теоретические и методические основы использования психологических знаний для формирования и поддержания на высоком уровне культуры безопасности энергетической отрасли, базируясь на ставших уже традиционными методах инженерной психологии и эргономики, организационной психологии, психофизиологии. Важным источником информации о психологических основах культуры безопасности могут стать сравнительные межгосударственные исследования по единым методикам.

2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

2.1. Взаимодействие наук в решении проблемы культуры безопасности. Коль скоро человек рассматривается как решающий фактор безопасности, возникает вопрос: какие науки способны создать такое представление о человеке, которое позволяет адекватно оценивать и формировать безопасную работу энергетического комплекса? Здесь уместно упомянуть три дисциплины, которые претендуют на роль "описателя" человека: медицина, социология и психология.

Здоровье человека – существенный фактор безопасного управления энергетическим комплексом и основной показатель его безопасности для общества. Очевидность указанных обстоятельств привела к тому, что медицина (включая психиатрию) фактически оккупировала всю человеческую проблематику энергетического комплекса. Именно медицинские учреждения поглощают основное финансирование этого направления.

Вторая дисциплина, способная претендовать на ведущую роль в изучении человеческого фактора энергетического комплекса – социология. Человек в энергетической промышленности действует не в одиночку: он объединен в коллективы и организации. Но фактически роль социологов в изучении и использовании человеческого фактора для обеспечения безопасности энергетического комплекса сводится к изучению общественных настроений, между тем как само понятие "культура безопасности" – социологическое, а не психологическое. Такая пассивность социологов обуславливается следующим: в энергетике и энергетической промышленности слишком многое зависит от действий отдельного человека (оператора энергоблока или руководителя предприятия), а предметом социологии являются коллективы и общество.

Практическое участие психологов в решении проблем безопасности энергетического комплекса также незначительно. Тому есть две причины. Во-первых, сами психологи не готовы (теоретически, методически и мотивационно) к решению сложных практических проблем. Во-вторых, руководители энергетического комплекса слишком мало знают о возможностях психологии, не уделяют ей должного внимания и не предоставляют психологам больших полномочий.

Совместно с психологией выступает эргономика как обобщающая наука о человеческих факторах [1], как наука о деятельности социотехнических систем, взятых в гуманитарном аспекте. Однако "широта захвата" науки не соответствует той ограниченной практической работе, которую ведут эргономисты. Ставшая очевидной неспособность традиционной эргономики решать проблемы безопасности атомных

электростанций привела к расширению диапазона контролируемых человеческих факторов, так что потребовалось учитывать также вопросы национальной культуры.

Макроэргономика рассматривает персонал промышленного предприятия в единой системе отношений с техническим оборудованием и окружающей средой [4]. При этом сами отношения охватывают все аспекты деятельности предприятия: технологические, организационные, экономические, физиологические и др. Концепция макроэргономики является продуктом развития системного подхода в гуманитарных науках, когда объект или явление изучаются не изолированно, а во всей совокупности отношений с другими объектами и явлениями. Такой подход позволяет находить новые скрытые связи и отношения. В гуманитарных науках системный подход привел к пониманию решающей роли сознания человека и его деятельности во всех процессах производственной системы и ее характеристик. Приложение системного подхода к эргономике было связано с доказательством влияния организационных факторов на важнейшие показатели и выходные характеристики производственного процесса. Это происходит из недавних традиций организационной психологии и организационной социологии; их системный синтез с эргономикой в традиционном понимании оказался продуктивным.

Несколько позднее была осознана необходимость учета экономических факторов в единой системе исследований процессов труда. Первоначально эти исследования концентрировались вокруг зависимости уровня зарплаты и производительности труда, позднее они включили базовую психологическую проблему мотивации, после чего стало ясно, что психика человека и его труд неразрывно связаны в единую систему, как это много раньше было постулировано Гегелем и вслед за ним Марксом. Эргономика, как и многие другие науки (возможно – все), страдает одним неизбежным недугом. Все ее достижения, после того как они реализуются на практике, т.е. приобретут отчужденную овеществленную форму, теряют свою материальную связь с породившей их дисциплиной и воспроизводятся вновь и вновь как вещи, продукты иной человеческой деятельности. Генетическая связь забывается, и для тех, кто пользуется плодами эргономики, она становится научным излишеством. Чтобы выжить, эргономика и психология должны проводить непрерывную экспансию, доказывая тем самым свои права и возможности существования в системе человеческой деятельности. Умение разглядеть за новыми словесными оболочками традиционное содержание – не только условие существования, но и эффективный метод совершенствования научно-практической деятельности.

Другой наглядный пример искаженного представления о взаимодействии наук известен как "развивающаяся организация". Медленное эволюционное накопление изменений в системах управления энергетическим оборудованием привело к потребности в новом обслуживающем персонале, который оказался намного более эффективным в производственном и социальном смыслах. Результатом стало сокращение численности персонала в 2–3 раза при повышении надежности и эффективности [5]. Однако осмысление полученных результатов происходит сегодня в понятиях той группы специалистов (по теории организаций), которые занимают наиболее высокие должности в управлении энергетикой.

Отношение между тремя основными науками о человеке (медициной, социологией и психологией) не являются альтернативными: либо одна, либо другая. Между ними много взаимосвязанного. Одним из пересечений психологии и медицины является физиология. Эта дисциплина относится к медицине и участвует в обеспечении здоровья человека.

Сегодня гораздо легче разграничить сферы влияния физиологии (медицины) и психологии через аналогию между человеком и компьютером: физиология занимается аппаратурой (hardware), тогда как психология работает с "программами" (software) человека. При всей условности данная аналогия позволяет уточнить (маркировать) вторую пограничную область между психологией и медициной – психиатрию, понимая

последнюю как теорию и практику корректировки "программ" деятельности человека.

Социология и психология также должны сосуществовать и взаимодействовать как два взаимодополнительных подхода (макро- и микро) к описанию коллективов и личностей. В отличие от отношений между статистической и феноменологической физикой, между социологией и психологией устанавливаются активные связи взаимовлияния через сознание человека и нормативное давление коллектива. Изучение психологических оснований культуры безопасности означает выявление социальных и психических процессов, реализующих влияние социальных и психических факторов на безопасность. При таком понимании исчезают различия между социальными и психологическими факторами безопасности и психологическими основаниями "культуры безопасности".

2.2. Безопасность. Словосочетание "культура безопасности" несет в себе противопоставление традиционному – "техника безопасности". Сопоставление их показывает, как привычно ныне второе понятие и в каком эмбриональном состоянии находится первое – "культура безопасности", которая не имеет ни научного, ни методического, ни правового оснований.

Подобное противопоставление неизбежно проявляется, когда в работах по культуре безопасности энергетического производства мы сталкиваемся с такими определениями: 1) культура безопасности – это ценности и установки персонала энергетических предприятий; 2) культура безопасности – это уровень безопасности энергетического производства. Каждое из них ограничивается лишь отдельными аспектами комплексной проблемы. Безопасность является универсальной характеристикой функционирования как отдельного агрегата, так и предприятия. Более того, безопасность оказывается характеристикой всего энергетического комплекса. В свою очередь, энергетика существует в среде определенного общества с его нормами регуляции поведения, экономикой и культурой.

Разрабатывая основы культуры безопасности промышленных объектов, психологам приходится учитывать все многообразие понятий. В условиях экономического кризиса современной России неожиданно высветилась проблема безопасности энергетических предприятий в связи с действиями государственного аппарата. Такие неконтролируемые макроэкономические процессы, как неплатежи, задолженность по зарплате оказали катастрофически пагубное влияние на безопасность всей энергетической отрасли.

Традиционно термин "безопасность" употребляется в одном частном смысле: защита оборудования от действий персонала, которая должна обеспечить безопасность предприятия для потребителей и населения. При этом подразумевается, что действия, ведущие к нарушению безопасности, являются ошибочными. Однако даже тщательное исполнение инструкций не исключает возникновение рискованных ситуаций. Несовершенство проектов, неоднозначность толкования инструкций, вариативность развития событий и другие факторы приводят к тому, что сохраняется ненулевая вероятность появления опасности даже при безошибочном ведении технологического процесса.

Нарушения безопасности могут возникать как следствие преднамеренных (в том числе – злонамеренных) действий, так и по причине недостаточности знаний и умений. Основная часть капиталовложений в подготовку оперативного персонала направляется на разработку различных тренажеров, но явно недостаточные усилия прилагаются, например, к формированию позитивной мотивации или к снятию подсознательных комплексов. Традиционная система охранных мероприятий (контроль посетителей, проверка лояльности и тому подобное) не способна полностью перекрыть пути к нарушениям безопасности, особенно если вспомнить, что нередко эти нарушения санкционируются начальством [4].

В целом, чем выше уровень развития производства, тем серьезнее потенциальные последствия нарушения безопасности. Этот тривиальный факт давно осознан

обществом, но он медленно реализуется в практической деятельности. Экологическое движение отражает лишь вещественную, материальную сторону проблемы индустриальной безопасности. Не менее значимыми становятся вопросы информационной безопасности как в собственно технологической сфере, так и в области культурной индустрии.

2.3. Социотехническая система. Энергетическая промышленность может и должна рассматриваться как социотехническая система, т.е. подсистема общественной системы. Прежде всего социотехническую систему следует отличать от других систем (точнее – подсистем) общества, – социально-правовой, социально-политической, социально-культурной, здравоохранения и др. Неотъемлемой составляющей общества является экономическая система. Любая социальная система не проявляется в чистом виде. Энергетический комплекс также может рассматриваться в различных проекциях, например, как социально-здравоохранительная система или как социально-политическая. Ведь энергетический комплекс оказывает существенное влияние на здоровье людей и политическую жизнь общества.

С некоторой степенью условности можно сказать, что реалии общественной жизни могут быть спроектированы в разные социальные системы. Гносеологическая относительность (кажущаяся произвольность выбора системных проекций) социальных систем не является абсолютной. Любая социальная система имеет свое предназначение, и именно в этом качестве она приобретает свою основную проекцию 2. Энергетическая отрасль предназначена для производства электроэнергии и поэтому является социотехнической системой. Экономическая, экологическая, политическая и другие проекции накладывают ограничения на ее существование.

Системность предполагает построение пространства анализа и активности системы при необходимом ограничении характеристиками, существенно влияющими на результативность системы. Системные проблемы современной энергетики обусловлены и связаны с необходимостью выполнения целевых критериев социотехнических систем, которые неизменно включают: эффективность, надежность, безопасность (внешнюю экологическую и внутреннюю – здоровье персонала и безопасность оборудования). Указанные целевые критерии зависят от психических процессов исполнителей, процессов организации, распределения производственной стоимости, технического совершенства системы и т.д.

Целесообразно различать внешнюю и внутреннюю системность при описании системы "человек-техника". Более того, можно говорить о замыкании и отображении двух форм системности друг в друге. Структурные и генетические проблемы энергетики во многом подобны системным проблемам других отраслей современного производства.

Накопленный опыт работы психологов на электростанциях показал необходимость более широкого использования психологических и эргономических методов для повышения надежности и эффективности работы персонала. Социотехническая система имеет свою временную историю (путь развития) и одномоментную структуру. Временная история включает такие этапы существования: разработка и проектирование; создание; стабильное функционирование; ликвидация. Указанные основные этапы могут быть обнаружены и у энергетического комплекса в целом, и у отдельной его подсистемы (предприятия, цеха). Однако временные масштабы и формы функционирования будут различны.

В настоящее время энергетический комплекс (несмотря на все трудности) находится в стадии стационарного функционирования и самовоспроизводства. Способы самовоспроизводства энергетического комплекса имеют решающую человеческую (и, следовательно, психологическую) составляющую. Можно с уверенностью утверждать, что энергетика исчезнет только вместе с современной цивилизацией.

Отдельные подсистемы энергетического комплекса (электростанции, предприятия электрических сетей и др.) имеют более четкие временные рамки и их существо-

ование от момента разработки до момента окончательной ликвидации прослеживается гораздо отчетливее.

2.4. Производство и культура. Термин "культура производства" повсеместно употребляется для обозначения общего качественного состояния производственного предприятия. В равной степени слова "культура организации" используются для тех же целей: дать целостную оценку процессов функционирования какой-либо организационной единицы. Равным образом словосочетание "культура управления" отнесится к качественной оценке уровня совершенства управленческих процессов.

Употребление слова "культура" подчеркивает, что говорящий стремится передать целостное представление о деятельности группы людей (коллектива отдельного предприятия или общества в целом).

Термином "культура" описывается взаимодействие людей с окружающей природой, опосредованное орудиями труда, обычаями и традициями. Другое употребление слова "культура" и уточняющих терминов исходит из противопоставления "низкой материи" и "высшего Духа". Противоположность двух употреблений слова "культура" (в общедуховном смысле и в частной художественно-культурной интерпретации) не случайна: она проистекает из противопоставления регулирующего психического начала в деятельности людей и деятельности как целостного образования, объединяющего людей, средства и объекты приложения их труда в единую систему.

2.5. Культура и ментальность. Психологические основания культуры безопасности связаны с понятием ментальности, обобщающим качественное представление о системе процессов на разных уровнях психики. Ментальность проявляется в любом действии человека. Никто не задумывается о ментальности, пока не почувствует неудобство в общении с вещами и техникой, с другими людьми или самим собой [3, 6]. Простой пример. Машинист энергоблока в случае аварии может руководствоваться самыми разными мотивами, стремясь: спасти свою жизнь, избежать наказания, сохранить оборудование и т.п. Если мотив "избежать наказания" преобладает, то можно с уверенностью утверждать, что авария рано или поздно перерастет в катастрофу.

Еще три года назад энергетика страны работала в условиях жесткого дефицита генерирующих мощностей, и задачей каждого машиниста было удержать нагрузку любой ценой. Ремонт фактически финансировался государством. От выработки электроэнергии зависели премия и благосостояние коллектива. Сегодня положение дел изменилось на противоположное. Энергосистемы имеют значительный резерв мощности. Расходы на восстановление оборудования производятся непосредственно из фондов предприятия. Серьезный ремонт означает сокращение дивидендов и, следовательно, доходов персонала, ставшего собственником предприятий. Однако старая ментальность продолжает действовать, и защита оборудования не стала приоритетной задачей операторов.

Кроме того, руководители производства также оказались пленниками старой ментальности и не используют новые экономические рычаги для мотивирования работников. (Вместо традиционной премиальной уравниловки более действенным инструментом могли бы стать ежеквартальные дивиденды.)

Если защита окружающей среды не станет частью ментальности каждого работника электростанции, то вероятность вредных выбросов резко возрастет. Это положение доказывают результаты расследования, проведенного недавно министерством энергетики США [8]. Анализ опубликованных результатов показывает, что в основе инцидента лежит традиционная ментальность инженеров; недооценка всех факторов, находящихся в стороне от основного технологического процесса. Калиевый реактор (Savannah River Site, South Carolina) был остановлен с 1988 г. для повышения безопасности. После завершения модернизации в конце 1991 г. министр энергетики разрешил повторный запуск реактора. 24 декабря шли завершающие приготовления, когда была обнаружена течь в одном из основных теплообменников между первичным и вторичным контурами охлаждающей воды. Течь появилась за

48 часов до момента обнаружения, и еще 12 понадобилось для подтверждения дефекта и отключения теплообменника. За это время около 6000 кюри радиоактивного трития было спущено в реку Саванна. Следы выброса были обнаружены даже в Атлантическом океане. Полные результаты расследования были обнародованы, и мы получили редкую возможность проследить процессы принятия решений и ментальность обслуживающего персонала. К сожалению, понятие ментальности полностью отсутствует в отчете, что снижает его обоснованность и практическую значимость. Тем не менее, из отчета видно, что основу ментальности персонала составляет защита от наказания [3].

2.6. Деятельность и общение. Чтобы завершить формирование контекста, в котором можно будет определить понятие "культуры безопасности", необходимо ввести еще несколько понятий из теории деятельности и общения.

Основная модель теории деятельности состоит в следующем: деятельность осуществляется субъектом по отношению к объекту с помощью средств деятельности. Основная модель теории общения такова: общение осуществляется двумя или более субъектами с помощью средств общения. Мы видим, что в модели общения отсутствует объект, а вместо него появляются один или несколько субъектов. Обе модели могут накладываться на различные реальные ситуации. В качестве деятельности мы можем рассматривать труд отдельного человека, производственного коллектива или даже общества в целом. Равным образом можно говорить об общении людей или наций и т.п.

Модели общения и деятельности могут описывать одну и ту же реальность, взаимно дополняя друг друга. Для одной реальности одновременно могут использоваться несколько моделей деятельности и общения.

Мы подошли к искомому определению: культура – это обобщенное описание субъектов деятельности и общения. Можно говорить о культуре отдельного человека, производственного коллектива или общества именно в контексте того, как они действуют и общаются. Культура производства – это культура производственного коллектива в его деятельности и общении. Культура безопасности – это совокупность тех аспектов культуры производства, которые оказывают влияние на безопасность производства.

3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Проведенный теоретический анализ проблемы культуры безопасности показывает, что высокая культура безопасности не может быть создана одномоментно, а требует непрерывного процесса формирования. Осознание этого обстоятельства проявилось на двух последних Европейских конгрессах по работе с персоналом в энергетике; во многих докладах отмечалось, что в современных условиях способны выжить только те компании, которые непрерывно развиваются, повышая квалификацию персонала и совершенствуя организационную структуру.

Традиционные направления формирования культуры безопасности связаны с управлением персоналом: подбор, оценка, подготовка, расстановка кадров.

Другое направление имеет целью усовершенствование системы управления и адресуется прежде всего к руководителям предприятий и подразделений. Важным его аспектом стала психологическая подготовка руководителя: умение общаться с вышестоящими руководителями и с подчиненными, предотвращать и преодолевать конфликты и т.д. Существенным подспорьем в подготовке руководителей могли бы стать модели предприятий, используемые для управления на тренажерах. К сожалению, сегодня моделируются отдельные агрегаты и блоки, но полностью отсутствуют модели, отражающие все аспекты деятельности предприятий, хотя бы в упрощенной форме.

4. ПРЕДПОСЫЛКИ К РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Формирование культуры безопасности невозможно без методов оценки уровня развития. Между психологами и эргономистами США и Москвы, работающими в энергетике, установились тесные творческие контакты, что позволило проводить многоплановые совместные исследования. Основные положения программы сотрудничества были сформулированы в 1990 и опубликованы в 1991 г. [7]. В дальнейшем сотрудничество развивалось по нескольким направлениям, включая традиционные эргономические исследования и более широкие подходы к проблемам человеческих факторов в энергетике.

Опираясь на эти результаты, автор предпринял попытку разработать опросник, затрагивающий основные аспекты культуры безопасности. Общее число показателей составляет более 600. Они объединены в следующие разделы: безопасность персонала; защита оборудования; организация труда; отбор и подготовка; информационное обеспечение технического обслуживания; надписи и обозначения; связь; сооружения и помещения.

Методика далека от совершенства и требует дальнейшей проработки показателей. Процедуры обследования и обработки результатов должны быть полностью компьютеризованы. Чтобы предложенная методика стала работоспособной, необходимо провести обследование большого числа предприятий, построить статистические распределения показателей, определить допустимые пределы и установить границы, ниже которых возникают сомнения в возможности предприятия осуществлять безопасную производственную деятельность.

5. ВЫВОДЫ

В современной энергетике наблюдается постепенный переход от концепции техники безопасности к более широкой концепции культуры безопасности. При разработке концепции культуры безопасности важная роль принадлежит психологии, изучающей психические процессы деятельности и общения людей. Усиление требований к социотехническим системам и расширение их возможностей привели к возникновению новых проблем и новых решений в современной прикладной психологии, которые могут быть решены на основе системного подхода.

* * *

Автор выражает признательность покойной Маргарите Исидоровне Бобневой, с которой были обсуждены основные идеи данной статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дьяков А.Ф. Человеческий фактор в энергетике // Прикладная эргономика: эргономика в энергетике. Вып. 3-4. 1993. С. 4-11.
2. Журавлев Г.Е. Морфологические и функциональные структуры производственного коллектива / Социальная психология и социальная практика. М.: Наука. 1983.
3. Журавлев Г.Е. Ментальность: неиспользуемые резервы эффективности электростанций // Прикладная эргономика: эргономика в энергетике. Вып. 3-4. 1993. С. 42-50.
4. Журавлев Г.Е., Кудрявый В.В., Ломакин Б.В., Саков Б.А. Макроэнергетические проблемы электростанций: гуманитарная проекция // Прикладная эргономика: эргономика в энергетике. Вып. 3-4. 1993. С. 19-34.

5. Майлс Г., Вильямс С. Внедрение культуры коллективной работы и гибкости // Энергетик. № 10. 1996. С. 19–20.
6. Остберг Г. Ментальность как фактор технического сотрудничества между Востоком и Западом // Прикладная эргономика в энергетике. Вып. 3–4. 1993. С. 44–55.
7. Парсонс С., Журавлев Г.Е., Вавилов Ю.Н., Ломакин Б.В. Программа сотрудничества США и СССР по эргономическим методам повышения надежности и эффективности электростанций // Энергетик. № 7. 1991. С. 2–4.
8. K-Reactor Heat Exchanger Leak and Resulting Tritium Release on December 22–25, 1991. Savannah River Site, Aiken, South Carolina. Final Report, Department of Energy. Washington, USA. 1992.